

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-139433

(43)Date of publication of application : 23.05.2000

(51)Int.Cl.

A23L 3/3418

A23L 2/42

B01J 3/00

B01J 19/00

C12H 1/12

(21)Application number : 10-313333

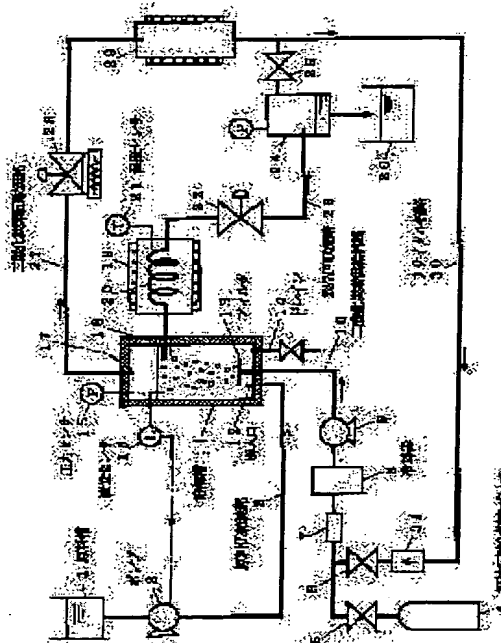
(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 04.11.1998

(72)Inventor : OSAJIMA YUTAKA
SHIMODA MITSUYA
TAKADA MICHINOSUKE
MIYAKE MASAKI**(54) CONTINUOUS TREATMENT OF LIQUID SUBSTANCE, APPARATUS FOR CONTINUOUS TREATMENT AND LIQUID FOOD OR DRINK TREATED THEREWITH****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a process for the continuous treatment of a liquid substance having high sterilization and enzyme deactivation efficiency and enabling the reduction of the apparatus size and provide a treating apparatus therefor.

SOLUTION: A liquid raw material is introduced into a dissolution tank 11 through an inlet port 12 at the bottom of the tank and liquid carbon dioxide is introduced into the tank through a filter 13 in the form of small bubbles to effect the dissolution of a large amount of liquid carbon dioxide into the liquid raw material. The liquid raw material taken out through a liquid outlet port 18 is introduced into a heated pipe 20 and converted into a supercritical fluid under prescribed temperature and pressure conditions. The liquid is introduced into a pressure reducing tank 24 through a pressure-regulating valve 22 to release the supercritical state and the evaporated carbon dioxide is removed. Since the carbon dioxide dissolution step and the heating and pressurizing step are operated under respectively optimum conditions, the process can be carried out by using a dissolution tank 11 having small volume and dispensing with the step to preheat the liquid raw material.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-139433

(P2000-139433A)

(43)公開日 平成12年5月23日(2000.5.23)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	メモード(参考)
A 2 3 L 3/3418		A 2 3 L 3/3418	4 B 0 1 7
2/42		B 0 1 J 3/00	A 4 B 0 2 1
B 0 1 J 3/00		19/00	3 1 1 A 4 B 0 2 8
19/00	3 1 1	C 1 2 H 1/12	4 G 0 7 5
C 1 2 H 1/12		A 2 3 L 2/00	N

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平10-313333

(22)出願日 平成10年11月4日(1998.11.4)

(71)出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(72)発明者 篠島 豊

広島県庄原市三日市町20-17

(72)発明者 下田 満哉

福岡県粕屋郡古賀町舞の里1丁目19-18

(72)発明者 高田 通之助

京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内

(74)代理人 100095670

弁理士 小林 良平

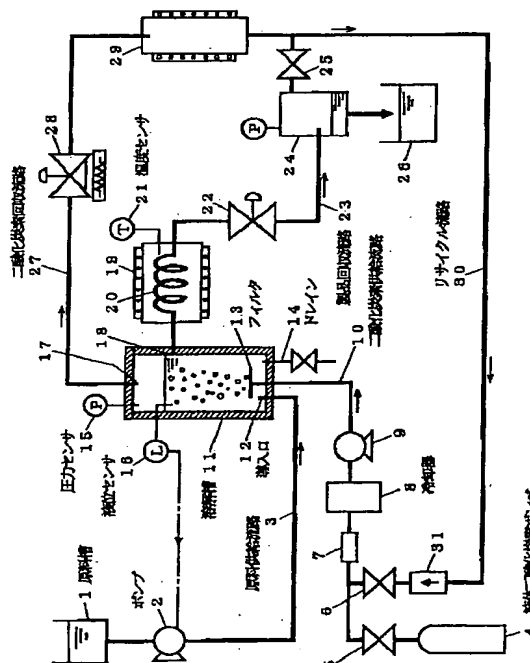
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液状物質の連続処理方法、連続処理装置及びそれらにより処理された液状飲食物

(57)【要約】

【課題】 殺菌や酵素失活効率が高く且つ装置の小型化が可能である連続処理方法及び装置を提供する。

【解決手段】 溶解槽11の底部の導入口12から液状原料を導入する一方、フィルタ13を介して微小泡にした液体二酸化炭素を導入し、液状原料中に多くの液体二酸化炭素を溶け込ませる。液体取出口18から取り出した液状原料を加温配管20に導入し、所定の圧力、温度条件下で二酸化炭素を超臨界流体に変化させる。その後、該液体を圧力調節弁22を介して減圧タンク24へ導入し、超臨界状態を解除し、二酸化炭素を気化させて除去する。この構成では、二酸化炭素の溶解工程と加温・加圧工程とをそれぞれ独立に最適条件下で操作できるので、溶解槽11の容量が小さくてもよく予め液状原料を加温する必要もない。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液状食品などの液状原料を超臨界又は亜臨界流体を用いて連続的に処理する連続処理方法であって、

a) 連続的に供給される液状原料中に微小泡化させた液体二酸化炭素を連続的に放出して、液状原料中に液体二酸化炭素を溶解させる溶解工程と、

b) 液体二酸化炭素が溶解した液状原料を所定温度、所定圧力条件下に維持することにより二酸化炭素を超臨界又は亜臨界状態にする加温・加圧工程と、

c) 加温・加圧工程を通過した液状原料を急速に減圧して二酸化炭素を除去するとともに製品を回収する減圧工程と、

を有することを特徴とする液状物質の連続処理方法。

【請求項 2】 液状食品などの液状原料を超臨界又は亜臨界流体を用いて連続的に処理する連続処理装置において、

a) 液状原料を連続的に供給する原料供給流路と、

b) 液化した二酸化炭素を連続的に供給する二酸化炭素供給流路と、

c) 前記原料供給流路より送られる液状原料の液流に対し、前記二酸化炭素供給流路より送られる液体二酸化炭素を微小泡化して放出することにより液状原料中に液体二酸化炭素を溶解させる溶解手段と、

d) 液体二酸化炭素が溶解した液状原料を前記溶解手段から取り出し、所定温度、所定圧力条件下に維持することにより二酸化炭素を超臨界又は亜臨界状態にする加温・加圧手段と、

e) 加温・加圧手段を通過した液状原料を急速に減圧して二酸化炭素を除去するとともに製品を回収する減圧手段と、

を備えることを特徴とする液状物質の連続処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の連続処理方法又は連続処理装置によって処理され回収された液状飲食物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、超臨界又は亜臨界流体を用いた液状食品・液状薬品等の酵素、胞子の失活処理、殺菌処理、或いは液状食品等の脱臭処理などを連続的に行う連続処理方法及び連続処理装置と、その方法又は装置により処理されて成る液状飲食物に関する。

【0002】

【従来の技術】 酵素を含有する液状食品には種々のものがあるが、例えば清酒やビール、果汁がその代表的なものである。清酒の製造工程を見ると、発酵終了後に圧搾・濾過して新酒を得る第 1 工程、新酒を加熱殺菌して貯蔵する第 2 工程、得られた原酒を調合して酒質を決定するとともにアルコール分を規格に適合するように調整する第 3 工程、調整した酒を再び加熱殺菌して瓶や紙パッ

クなどに充填する第 4 工程、を有している。このように、清酒では 2 回の加熱処理を受けることにより酵素の失活と殺菌とがなされており、これによって流通中の清酒の質の悪変を防止するようにしている。しかしながら、このような加熱処理は新酒の新鮮な香味を著しく減少する要因ともなっている。そのため、新鮮な味や香りを楽しむために加熱処理を行っていない生酒も好まれており、生酒は品質を維持するために低温で流通されている。しかし、このような加熱処理を行っていない生酒は α -アミラーゼ、プロテアーゼ等の酵素の作用により品質が劣化し易い上に、冷温流通のためのコストの増大などの問題がある。

【0003】 また、オレンジ果汁のような混濁果汁の安定性を保つためにはペクチンエステラーゼ (PE) の不活性化が必要であるが、PE は熱に安定な酵素であるため、加熱による失活を行うには高温条件下の熱処理 (88~99℃又は 120℃) が必要になる。しかしながら、このような高温条件下での熱処理を行うと果汁の風味を損なうという問題がある。

【0004】 このような問題に対し、本願発明者らは、酵素含有液状食品に超臨界状態の二酸化炭素を接触させることにより酵素を失活させるという、新規の技術を既に提案している (特開平 7-170965 号公報参照)。この技術では、処理槽内に酵素含有液状食品を貯留し、密閉した状態で処理槽内を所定の温度、圧力条件に保つとともに、処理槽内に二酸化炭素の超臨界流体をフィルタを介して微小なサイズ (平均直径が 100 μ m 以下) にして供給することにより、液状食品中に超臨界流体を溶け込み易くしている。この方法によれば、効率よく酵素の失活ができるだけでなく、食品に接触するのは二酸化炭素だけであるので、安全性が高いという利点がある。また、この方法によれば細菌、酵母、カビなどの微生物の殺菌処理も同時に行うことができる。

【0005】 更に、本願発明者らは、このような失活処理・殺菌処理をより効率的に且つ品質の劣化なく行うための連続処理装置を提案している (特開平 9-206044 号公報参照)。この連続処理装置では、所定圧力、所定温度に維持した処理槽底部に液状食品を連続的に送給するとともに処理槽底部に配設したメッシュ状フィルタを通して超臨界状態の二酸化炭素を連続的に供給し、処理槽内上部の液面下近傍に液体取出口を設けて製品を回収している。処理槽内で液状食品と微小泡状の超臨界流体とは上昇方向に並流しつつ接触し、これにより酵素を効率よく失活させることができる。また、処理槽上部には超臨界流体排出口を設け、超臨界流体を取り出して二酸化炭素供給源へ戻すことにより再利用するようにしている。この装置によれば、液状食品を連続的に処理することができるので、大量に処理を行う必要がある飲料・食品工場などへの導入に有益である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記連続処理装置によれば、酵素の失活、殺菌などの処理を高い効率で連続的に行うことができる。しかしながら、この連続処理装置を実用化しようとする場合、特にコストの面において課題がある。すなわち、上記連続処理装置では、二酸化炭素の超臨界状態を維持するために処理槽を 31.1℃以上に保つ必要があるが、液状食品中への二酸化炭素の溶解度は温度が高いほど低くなり、溶解という点から見ると効率が悪い。このため、充分な失活・殺菌効果を得るには、液状食品と超臨界流体とが並流した状態を所定時間（数分～数十分程度）維持しなければならず、処理槽を大容量化することにより時間を稼ぐ必要がある。また、処理槽を上記温度に維持するために、加温器を付設する必要がある。更に、処理槽に供給される液状食品の温度が低いと処理槽内部での反応が遅くなるため、処理槽に供給するまでの間に液状食品を適度に加熱するための加温器も必要である。このように、上記連続処理装置では大掛かりな設備が必要となり、コストが高くなるとともに設備の占有面積も大きくなる。

【0007】また、処理槽の温度は加熱による酵素の失活処理などに比較すればかなり低いものの常温よりは高く、そのような温度条件下に上記所定時間、液状食品を放置しておくことは品質の劣化を伴う恐れがある。具体的には、例えば搾汁直後の柑橘類果汁は活性の高い酵素を含有しており、酵素が失活する以前に処理槽内において酵素が作用して果汁の品質を損なう可能性があった。

【0008】本発明はこのような課題を解決するために成されたものであり、その主たる目的は、処理槽を小型化できるとともに加温器の設置も最小限で済ませることができる液状物質の連続処理方法、連続処理装置及びそれらにより処理された液状飲食物を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】先の出願に開示した連続処理装置は、液状食品中へ二酸化炭素を溶解するプロセスと、二酸化炭素を超臨界状態にしてそれを維持するプロセスとを、処理槽内で同時に行うものであった。これに対し、上記課題を解決するために成された本発明に係る連続処理方法及び連続処理装置は、上記2つのプロセスを時間的及び空間的に分離して行うようにしたことを特徴としている。

【0010】すなわち、本発明に係る連続処理方法は、液状食品などの液状原料を超臨界又は亜臨界流体を用いて連続的に処理する連続処理方法であって、

a) 連続的に供給される液状原料中に微小泡化させた液体二酸化炭素を連続的に放出して、液状原料中に液体二酸化炭素を溶解させる溶解工程と、

b) 液体二酸化炭素が溶解した液状原料を所定温度、所定圧力条件下に維持することにより二酸化炭素を超臨界又は亜臨界状態にする加温・加圧工程と、

c) 加温・加圧工程を通過した液状原料を急速に減圧して二酸化炭素を除去するとともに製品を回収する減圧工程と、を有することを特徴としている。

【0011】また、本発明に係る連続処理装置は上記連続処理方法を具現化する装置であって、液状食品などの液状原料を超臨界又は亜臨界流体を用いて連続的に処理する連続処理装置において、

a) 液状原料を連続的に供給する原料供給流路と、

b) 液化した二酸化炭素を連続的に供給する二酸化炭素供給流路と、

c) 前記原料供給流路より送られる液状原料の液流に対し、前記二酸化炭素供給流路より送られる液体二酸化炭素を微小泡化して放出することにより液状原料中に液体二酸化炭素を溶解させる溶解手段と、

d) 液体二酸化炭素が溶解した液状原料を前記溶解手段から取り出し、所定温度、所定圧力条件下に維持することにより二酸化炭素を超臨界又は亜臨界状態にする加温・加圧手段と、

e) 該加温・加圧手段を通過した液状原料を急速に減圧して二酸化炭素を除去するとともに製品を回収する減圧手段と、を備えることを特徴としている。

【0012】更に、本発明に係る液状飲食物は、上記連続処理方法又は連続処理装置によって処理され回収された液状飲食物であることを特徴としている。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明に係る連続処理方法及び連続処理装置では、液状食品や液状薬品などの液状原料を原料供給流路を通して溶解手段に連続的に供給する一方、冷却・液化された二酸化炭素（液体二酸化炭素）を二酸化炭素供給流路を通して溶解手段に連続的に供給する。二酸化炭素供給流路の出口には例えば微小孔径のメッシュ状フィルタが設けられており、このフィルタを通過する際に液体二酸化炭素は微小泡になって液状原料中に溶け込む。勿論、高速ミキサー、超音波発生装置などの他の方法によって、二酸化炭素と液状原料との接触効率を高めるようにしても構わない。周知の如く液体二酸化炭素の液体中への溶解度は周囲温度が低いほど高い。したがって、溶解手段は望ましくは冷却しておく方が好ましいが、常温であっても短時間で充分な量の液体二酸化炭素を液状原料中に溶け込ませることができる。特に冬期間には、周囲温度が低いので溶解効率も高い。

【0014】例えば、上記溶解手段は溶解槽を含むものとし、該溶解槽底部に原料供給流路の入口と二酸化炭素供給流路の入口とを設け、液体取出口は溶解槽上部の液面近傍に設ける構成とすることができる。これによれば、溶解槽底部から導入された液状原料は溶解槽内を上昇するように流れ、泡状の液体二酸化炭素も同方向に流れる。したがって、接触面積が極めて広く、液体二酸化炭素は液状原料中に効率的に溶け込む。

【0015】溶解手段において液体二酸化炭素が溶解し

た液状原料は次段の加温・加圧手段に送られる。加温・加圧手段は二酸化炭素を超臨界又は亜臨界状態にするために必要な温度及び圧力条件に維持される。かかる条件としては、温度が30～80℃、好ましくは30～50℃、圧力が40～400atm、好ましくは100～300atmとするとよい。このような条件下において、液状原料に溶解している液体二酸化炭素は急速に超臨界又は亜臨界状態に変化する。液状原料の加温槽内での滞留時間はせいぜい1分程度で充分である。このため、温度が常温より高い状態であるにも拘わらず、液状原料の品質の劣化は最低限に抑えられる。

【0016】次に、減圧手段において急激に圧力が降下されると、酵素の活性物質である蛋白質中に浸透していた二酸化炭素が急激に膨張し、蛋白質が破壊されて酵素は失活する。また、各種微生物の殺菌も行われる。液状原料中に溶け込んでいた二酸化炭素は気化して液状原料中から揮散するので、液状原料を処理後の製品として回収することができる。このような減圧工程では減圧の速度が重要であって、かかる条件としては、減圧手段に含まれる圧力調節弁のオリフィス内を20ミリ秒以下、好ましくは10ミリ秒以下で通過するように減圧速度を設定するとよい。

【0017】なお、本発明が適用される液状原料としては生酒、ビール、ワイン、醤油などの発酵・醸造液状食品、各種果汁類、清涼飲料水などが代表的である。果汁類は、通常リンゴ、ブドウ、各種柑橘類などを原料として得られるが、トマトやその他の野菜を原料として得られる搾汁液であってもよい。また、液状原料は食品でなくともよく、各種輸液、血液製剤、栄養補給液剤などの液状薬品でもよい。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る液状物質の連続処理方法及び連続処理装置によれば、液状原料への液体二酸化炭素の溶解工程と、二酸化炭素を超臨界又は亜臨界状態へ移行させる加温・加圧工程とを分離しているので、各工程を極めて効率的に実行することができ、従来の連続処理装置と比較して総合的な処理時間を大幅に短縮することができる。それに伴い、大型の処理槽が不要になるとともに液状原料の加温器なども不要になるため、装置の小型化が達成できる。また、加温・加圧工程における温度設定を最適化できるので、従来よりも一層高い酵素の失活、殺菌などの効果を得ることができる。更には、液状原料が加温された状態に維持される時間が短いので、製品の風味を損なう恐れも一層少ない。

【0019】

【実施例】以下、本発明に係る連続処理装置の一実施例を図面を参照して説明する。図1は、本実施例による連続酵素失活処理装置の構成図である。

【0020】液状原料は原料槽1に貯蔵されており、原

料槽1底部と溶解槽11底部とは原料供給流路3で接続されている。この流路3の途中には加圧しつつ送液を行うためにポンプ2が配設されており、ポンプ2の運転条件を適当に設定することにより、液状原料を所望の流速にて溶解槽11へ連続的に供給することができる。

【0021】一方、液体二酸化炭素ポンプ4と溶解槽11底部との間には、バルブ5、ラインフィルタ7、冷却器8、ポンプ9を備えた二酸化炭素供給流路10が接続されている。冷却器8は、配管途中で二酸化炭素が気化した場合、或いは後記リサイクル流路30を介して供給される気体二酸化炭素を冷却液化するためのものであって、二酸化炭素は液体状に維持されたままポンプ9により加圧されて溶解槽11に供給されるようになっている。

【0022】溶解槽11は耐圧容器で構成されており、その底部の原料供給流路3の出口には導入口12が設けられ、二酸化炭素供給流路10の出口には微小孔を有するメッシュ状のフィルタ13が設置されている。液状原料中へ液体二酸化炭素を効率よく溶解させるには、該液体二酸化炭素をできる限り微細な粒子として放出することが好ましい。そこで、このフィルタ13のメッシュは100μm以下、更に望ましくは20μm以下にしておくといよい。溶解槽11の底部にはバルブにより開閉自在の排液用のドレイン14も接続されており、一方、溶解槽11内の上部の液面近傍には液体取出口18が設けられている。すなわち、導入口12から導入された液状原料は溶解槽11内を上昇するように流れ、液面近傍に到達したときに液体取出口18から外部へ取り出される。

【0023】溶解槽11内には液位センサ16が設置されており、液位センサ16の出力信号をポンプ2にフィードバックしてその動作を制御することにより、溶解槽11内の液位レベルが略一定に維持されるようにしている。なお、液位センサ16を用いる代わりに、例えば上記液体取出口18から取り出す液量と導入口12から供給する液量とを等しくするような制御手段を設けるなどの他の方法によって溶解槽11内の液位レベルを一定に維持するようにしてもよい。このように液位レベルを一定に維持することにより、液状原料が溶解槽11内を通過する時間を一定に維持することができるので、後述のような二酸化炭素の溶解が安定して均等に行われる。

【0024】溶解槽11の上端面を閉塞する蓋部には二酸化炭素排出口17が設けられている。後述のように溶解槽11内では液状原料への液体二酸化炭素の溶解が行われるが、条件によっては一部の液体二酸化炭素が亜臨界又は超臨界状態に変化することがある。その場合、亜臨界又は超臨界流体の密度は液体密度よりも小さいので、液面よりも高い位置にある二酸化炭素排出口17からこの亜臨界又は超臨界状態の二酸化炭素を取り出すことができる。

【0025】液体取出口18には螺旋状の加温配管20

が接続されている。この加温配管 20 は加温器 19 を備えた保温槽（又は保温用金属ブロックなど）内に保持されており、加温配管 20 の温度は温度センサ 21 でモニタできるようになっている。この温度センサ 21 によりモニタした温度を加温器 19 にフィードバックすることにより、加温配管 20 の温度をほぼ一定に維持することができる。

【0026】一方、溶解槽 11 内の圧力は圧力センサ 15 によりモニタされる。溶解槽 11 及び加温配管 20 は、ポンプ 2、9 と圧力調節弁 22、28 とに挟まれて

いるから、ポンプ 2、9 による液状原料及び液体二酸化炭素の送給速度と圧力調節弁 22、28 の開度とによって所定の圧力値に調整できるようになっている。

【0027】加温配管 20 の出口には、急速減圧を達成させるための圧力調節弁 22 を途中で備えた製品回収流路 23 が接続されており、その末端は減圧タンク 24 に接続されている。減圧タンク 24 では製品（処理済みの液状原料）中に溶け込んでいる二酸化炭素を気化させて取り出し、その気体二酸化炭素をバルブ 25 を介してリサイクル流路 30 に戻すことができるようにしている。

減圧タンク 24 内に溜まった製品は製品タンク 26 に移される。なお、減圧タンク 24 内で二酸化炭素が気化する際に気化熱が奪われるため、加温配管 20 内で温められた液状原料は減圧タンク 24 内で冷却され、常温若しくは低温の製品が得られる。

【0028】二酸化炭素排出口 17 には、圧力調節弁 28 を介してリサイクルタンク 29 に接続される二酸化炭素回収流路 27 が接続されている。この二酸化炭素回収流路 27 へ送られた超臨界又は亜臨界流体は圧力調節弁 28 で減圧されて気体二酸化炭素になり、リサイクルタンク 29 に回収される。リサイクルタンク 29 には逆止弁 31、バルブ 6 を介して二酸化炭素供給流路 10 へ接続されるリサイクル流路 30 が連結されており、液体二酸化炭素ポンプ 4 に代わる二酸化炭素供給源として機能するようになっている。すなわち、リサイクル流路 30 を介して再利用される二酸化炭素量に不足する分だけを液体二酸化炭素タンク 4 から供給すればよく、該タンク 4 から供給する液体二酸化炭素量を節約することができる。

【0029】次に、上記装置における酵素の失活処理を説明する。溶解槽 11 には導入口 12 を介して液状原料が連続的に導入される。二酸化炭素供給流路 10 を通して送られてきた液体二酸化炭素がフィルタ 13 を通過すると、そのフィルタ 13 の孔径に応じた微小泡となって液状原料中に放出される。すなわち、フィルタ 13 を介して導入される微小泡の液体と導入直後の液状原料とはすぐに接触し、液状原料中に液体二酸化炭素が効率よく

溶け込む。このような溶解は温度が低いほど促進されるから溶解槽 11 を冷却することが好ましいが、溶解槽 11 の周囲を常温としておくだけでも十分に高い溶解度が得られる。

【0030】液体二酸化炭素が溶け込んだ液状原料は、溶解槽 11 内を上昇して液体取出口 18 に到達する。充分な酵素失活効果を得るには、液状原料に対する二酸化炭素の溶解度をできるだけ高くすることが好ましい。

【0031】液体取出口 18 から取り出された液体原料は加温配管 20 へ導入される。このとき、液状原料中に溶解しきれない（つまり混合された状態の）液体二酸化炭素もともに加温配管 20 へ導入されることになるが何ら問題はない。加温配管 20 は加温器 19 によって 30～40℃程度の温度に維持されている。また、加温配管 20（溶解槽 11 も同じ）内の圧力は 100～300 atm に維持されている。このような温度、圧力条件下では液体二酸化炭素は短時間の間に超臨界流体に変化する。液状原料は螺旋状の加温配管 20 内を約 1 分程度かかって通過する。液状原料に溶け込んでいる液体二酸化炭素が超臨界流体に変化することによって、液状原料に含まれる酵素の活性物質である蛋白質の一部を崩壊させ、微生物の一部を死滅させる。しかしながら、この時点ではその効果は一部に留まる。

【0032】続いて、この液状原料が圧力調節弁 22 を介して減圧タンク 24 に到達すると、圧力が急激に下降するため超臨界状態が解除され、二酸化炭素は一気に気化して体積が急激に膨張する。その際に、上記酵素の蛋白質を崩壊させ、微生物を死滅させる。これにより、酵素の失活、胞子の失活及び微生物の殺菌が行われ、処理済みの製品が製品タンク 26 に回収される。その結果、製品タンク 26 に貯留された製品は、活性酵素の割合が極めて低くなり、不所望の微生物もゼロとなる。また、前述のように回収された時点で製品の温度は低くなっている。また、減圧タンク 24 で二酸化炭素が気化する際にも熱を加えていないので、液状原料に含まれる香氣成分自体は殆ど揮発せず、風味が損なわれることもない。

【0033】次に、上記実施例の装置を用いた実験により得られた酵素失活効果について説明する。表 1 は、本実施例の連続処理装置で処理された液状原料中に残存する活性酵素の割合を検査した結果であって、比較対象として、従来の亜臨界・超臨界流体を用いた連続処理装置（前述の特開平 9-206044 号公報に記載の装置）による処理結果（比較例 1）と、現在一般に使用されている加熱処理法による処理結果（比較例 2）とを示している。

【表 1】

酵素の種類	残 存 活 性 (%)		
	本実施例	比較例 1	比較例 2
ペクチンエステラーゼ	8.0	9.2	12.4
グルコアミラーゼ	13.5	12.1	14.7
酸性プロテアーゼ	7.8	9.3	12.7
カルボキシペプターゼ	3.7	4.2	4.9
リパーゼ	2.4	3.3	5.9
α -アミラーゼ	6.1	5.6	8.5
β -アミラーゼ	4.9	4.4	7.7

ここで、液状原料の供給量は 20 kg/h 、二酸化炭素の供給量は 1.6 kg/h とし、本実施例では、温度 50°C 、圧力 250 atm の加温・加圧工程を 1 分間行うようにしている。一方、比較例 1 では、温度 40°C 、圧力 250 atm の加温・加圧工程を 15 分間行っており、比較例 2 では、 85°C の加熱工程を 1 分間行っている。

【0034】表 1 から明らかなように、亜臨界・超臨界流体を利用した二つの方法つまり本実施例及び比較例 1 は共に、比較例 2 なる加熱処理法よりも高い失活効果を有している。また、前者の二つの方法の間には失活効果の有為差は見られない。すなわち、本実施例の処理方法は、加温・加圧工程が 1 分という短い時間でもって、15 分という長い加温・加圧工程を要する比較例 1 の処理方法と同等の酵素失活効果を得ることができる。

【0035】また、上記実験と同時に、有孢子微生物の残存孢子数も調べたところ、枯草菌（学名：Bacillus subtilis）を始めとする 8 種類のバチルス属の細菌の残存孢子数はいずれもゼロであることが確認できた。すなわち、本実施例の処理方法により、微生物の殺菌も完全に行うことができる。

【0036】なお、上記実施例は一例であって、本発明

の趣旨の範囲で適宜変更や修正を行なえることは明らかである。例えば、上記実施例の構成では、溶解槽 11 内の液体にも高い圧力が加わっているが、高圧は二酸化炭素を超臨界流体にするために必要であるので、加温配管 20 内に流通する液体にのみ圧力が加われればよい。したがって、例えば送液加圧用のポンプを溶解槽 11 と加温配管 20 との間に設置するなどの構成に変更することもできる。

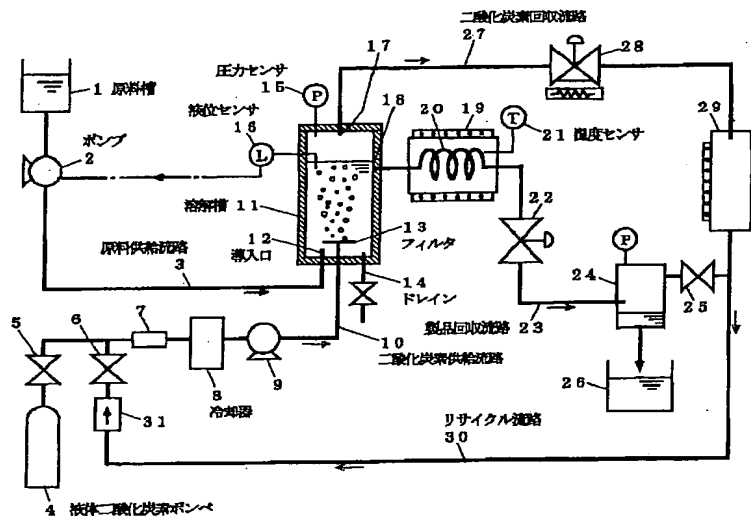
【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例による連続酵素失活処理装置の構成図。

【符号の説明】

1…原料槽	2、9…ポンプ
3…原料供給流路	4…液体二酸化炭素
ボンベ	
10…二酸化炭素供給流路	11…溶解槽
12…導入口	13…フィルタ
15…圧力センサ	16…液位センサ
18…液体取出口	19…加温器
20…加温配管	21…温度センサ
22、28…圧力調節弁	23…製品回収流路
24…減圧タンク	26…製品タンク

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 三宅 正起
京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社
社島津製作所内

Fターム(参考) 4B017 LC02 LC10 LE10 LG04 LK04
LP10 LP12
4B021 LA42 LP07 LP08 LT01 LW02
LW06 MC01 MC08 MK13 MP10
MQ02
4B028 AC10 AG04 AP24 AS01
4G075 AA13 AA46 AA63 BB02 BB03
BD15 CA02 CA05 CA51 CA61
CA65 DA01 EB12 FC10

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第1部門第1区分
 【発行日】平成13年4月10日(2001.4.10)

【公開番号】特開2000-139433(P2000-139433A)
 【公開日】平成12年5月23日(2000.5.23)
 【年通号数】公開特許公報12-1395
 【出願番号】特願平10-313333
 【国際特許分類第7版】

A23L 3/3418
 2/42
 B01J 3/00
 19/00 311
 C12H 1/12

【F I】

A23L 3/3418
 B01J 3/00 A
 19/00 311 A
 C12H 1/12
 A23L 2/00 N

【手続補正書】

【提出日】平成12年7月28日(2000.7.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液状食品などの液状原料を超臨界又は亜臨界流体を用いて連続的に処理する連続処理方法であって、

a)連続的に供給される液状原料中に微小泡化させた液体二酸化炭素を連続的に放出して、液状原料中に液体二酸化炭素を溶解させる溶解工程と、

b)液体二酸化炭素が溶解した液状原料を所定温度、所定圧力条件下に維持することにより二酸化炭素を超臨界又は亜臨界状態にする加温・加圧工程と、

c)加温・加圧工程を通過した液状原料を急速に減圧して二酸化炭素を除去するとともに製品を回収する減圧工程と、

を有することを特徴とする液状物質の連続処理方法。

【請求項2】 液状食品などの液状原料を超臨界又は亜

臨界流体を用いて連続的に処理する連続処理装置において、

a)液状原料を連続的に供給する原料供給流路と、

b)液化した二酸化炭素を連続的に供給する二酸化炭素供給流路と、

c)前記原料供給流路より送られる液状原料の液流に対し、前記二酸化炭素供給流路より送られる液体二酸化炭素を微小泡化して放出することにより液状原料中に液体二酸化炭素を溶解させる溶解手段と、

d)液体二酸化炭素が溶解した液状原料を前記溶解手段から取り出し、所定温度、所定圧力条件下に維持することにより二酸化炭素を超臨界又は亜臨界状態にする加温・加圧手段と、

e)加温・加圧手段を通過した液状原料を急速に減圧して二酸化炭素を除去するとともに製品を回収する減圧手段と、

を備えることを特徴とする液状物質の連続処理装置。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の連続処理方法又は連続処理装置によって処理され回収された液状飲食物。

【請求項4】 請求項1又は2に記載の連続処理方法又は連続処理装置によって処理され回収された液状薬品。